

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 321 902
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 88121217.9

(51)

Int. Cl. 4: E02F 3/40, E02F 3/96

(22)

Anmeldetag: 19.12.88

(30)

Priorität: 22.12.87 CH 5004/87

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.89 Patentblatt 89/26

(94)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL SE

(71)

Anmelder: ZEPF, Hans-Rudolf
Hirsackerstrasse 30
CH-8810 Horgen(CH)

(72)

Erfinder: ZEPF, Hans-Rudolf
Hirsackerstrasse 30
CH-8810 Horgen(CH)

(74)

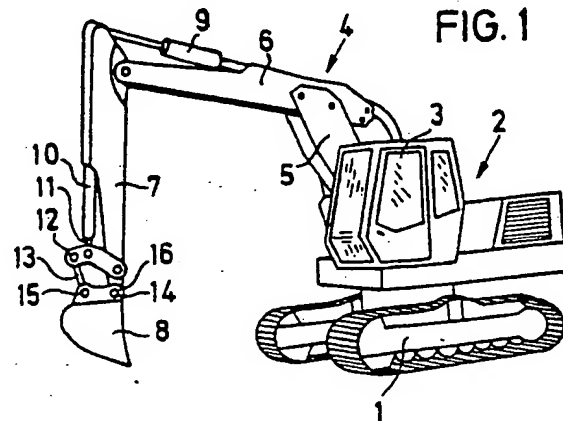
Vertreter: EGLI-EUROPEAN PATENT
ATTORNEYS
Horneggstrasse 4
CH-8008 Zürich(CH)

(54)

Kupplungsvorrichtung zum Ankuppeln eines Gerätes an den Ausleger einer Baumaschine.

(57)

Die Kupplungsvorrichtung setzt sich aus einem Haltebügel (19) und aus am Arbeitsgerät (8) befestigten Haltermitteln in Form einer Haltewelle (27) und einem Lagersupport (31) zusammen. Der als Winkelhebel ausgebildete Haltebügel (19) weist eine Lagerhalbschale (35) zum Umfassen der Haltewelle (27) und eine Kupplungswelle (37) zum Einlegen in den Lagersupport (31) auf. Der Lagerbügel (19) ist mittels zwei Gelenken (14, 15) an dem Endarm (7) eines Auslegers einer Baumaschine und an einem Lenker (13) eines mit dem Endarm (7) zusammenwirkenden Linearmotors (10) gelagert. Zum Kuppeln eines Arbeitsgerätes (8) wird mittels eines Griffbügels (38) die Kupplungswelle (37) in eine Stellung gebracht, in welcher sie durch einen am Lagersupport (31) angebrachten Schlitz (33) in eine Bohrung (32) des Lagersupportes (31) eingelegt und durch Drehen des Griffbügels (38) gesichert werden kann. Dadurch, dass der Haltebügel mit den Gelenken (14, 15) direkt am Endarm (7) bzw. am Lenker (13) angeordnet ist, wird nur eine geringe Bauhöhe für die Kupplungsvorrichtung in Anspruch genommen.



EP 0 321 902 A1

NOT AVAILABLE COPY

Kupplungsvorrichtung zum Ankuppeln eines Gerätes an den Ausleger einer Baumaschine

Die Erfindung betrifft eine Kupplungsvorrichtung zum Ankuppeln eines Arbeitsgerätes für die Boden- und Bautechnik, welches an dem Endarm eines Auslegers einer Baumaschine, insbesondere eines Baggers, mittels einer Achse befestigt und durch einen, dem Endarm zugeordneten Linearmotor zum Schwenken des Arbeitsgerätes um die Achse betätigbar ist, wobei der Endarm und die Kolbenstange des Linearmotors bzw. ein über einen Schwenkhebel mit der Kolbenstange verbundener Lenker an dem freien Ende und mit dem Arbeitsgerät durch ein Verbindungsteil verbunden sind.

In der Boden- und Bautechnik sind sehr verschiedene Arbeiten auszuführen, welche ausser der Verarbeitung grosser Materialmengen und der Vorbereitung des Baugrundes zahlreiche weitere Arbeiten umfassen. Eine hierzu in grossem Umfang eingesetzte Arbeitsmaschine stellt der Bagger mit seinen vielen Ausführungsvarianten dar, welcher in seiner modernen Ausführung als Hydrobagger besonders leistungsfähig und vielseitig einsetzbar ist. Die unterschiedlichen Ausführungsformen beziehen sich vor allem auf die Grösse und die Abstütz- und Fortbewegungsmittel des Baggers, während für die Handhabung eines Arbeitsgerätes alle Bagger weitgehend mit einem Ausleger ausgerüstet sind, an dessen Ende das Arbeitsgerät mittels eines Endarmes gelagert ist. Der Ausleger ist in Auslegerteile unterteilt, von denen jedes verstellbar ist, beispielsweise durch hydraulische Linearmotoren. Auch der Endarm und das Arbeitsgerät sind verstellbar, beispielsweise ebenfalls durch hydraulische Linearmotoren. Das Arbeitsgerät ist hierbei am Endarm schwenkbar angeordnet und wird durch den Linearmotor in seiner Lage verstellt.

Entsprechend den durch den Bagger auszuführenden unterschiedlichen Arbeiten sind auch jeweils unterschiedliche Arbeitsgeräte zu verwenden. In der einfachsten Ausführungsform des Baggers werden hierzu die Verbindungen des Arbeitsgerätes mit dem Endarm und dem Linearmotor gelöst und an dessen Stelle ein anderes Arbeitsgerät befestigt. Da das Lösen des Arbeitsgerätes und das Einsetzen eines neuen Arbeitsgerätes eine recht aufwendige Arbeit darstellt, hat es nicht an Vorschlägen gefehlt, das Auswechseln eines Arbeitsgerätes einfacher und weniger aufwendig durchzuführen. Hierzu ist es bekannt, den Endarm und den Linearmotor, gegebenenfalls unter Verwendung von Zwischenstücken mit einem Verbindungsteil zu kuppeln und an diesem den einen Teil einer Schnellkupplung zu befestigen, während der andere Teil der Kupplung an dem Arbeitsgerät befestigt

ist. Die Schnellkupplung besteht im wesentlichen aus einem Haken, der in eine Welle eingehängt wird. Zum Festhalten des Hakens dient ein Spannmittel, z.B. eine Spannschraube, mit dem die beiden Teile der Schnellkupplung festgespannt und gehalten werden.

Mit einer solchen Schnellkupplung kann zwar das Auswechseln eines Arbeitsgerätes schnell und mit geringem Aufwand ausgeführt werden, doch besteht der Nachteil darin, dass durch den Einbau der Schnellkupplung zusätzliche Höhe benötigt wird, was sich besonders bei kleineren Baggertypen nachteilig auswirkt.

Hier setzt die Erfindung ein, der die Aufgabe zugrunde liegt, eine Kupplungsvorrichtung der eingangs beschriebenen Art so weiter auszugestalten, dass keine zusätzliche Höhe für die Unterbringung der Schnellkupplung benötigt wird, aber das trotzdem einfache und schnelle Wechseln eines Arbeitsgerätes gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass zum leichten Trennen des Arbeitsgerätes von dem Ausleger und zum schnellen Befestigen desselben an dem Ausleger das Verbindungsteil durch einen an seinen beiden Enden angeordneten Haltearm mit Greifmitteln zu einem vom Arbeitsgerät getrennten Haltebügel ausgebildet ist, wobei die Greifmittel des Haltebügels mit an dem Arbeitsgerät in seinem Trenn- und Befestigungsbereich angeordneten Haltermitteln kuppelbar sind. Dadurch, dass die am Arbeitsgerät zum Verbinden mit dem Endarm und dem Linearmotor erforderlichen Verbindungsmittel in den zum Haltebügel ausgebildeten Verbindungsteil angeordnet sind, wird keine grössere Bauhöhe benötigt als beim direkten Ankuppeln des Arbeitsgerätes am Endarm und am Linearmotor.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 Eine schematische Darstellung eines Baggers mit einem Ausleger und einem daran angeordneten Endarm, welcher letzterer einen Baggerlöffel trägt.

Fig. 2 Einen Ausschnitt in vergrösserter Darstellung der Kupplungsvorrichtung zur Verbindung des Endarmes des Auslegers mit dem Arbeitsgerät in Form eines Baggerlöffels.

Fig. 3 eine Darstellung ähnlich derjenigen in Fig. 2, aus welcher der Kupplungsvorgang ersichtlich ist.

Fig. 4 eine Variante einer Kupplungsvorrichtung ähnlich derjenigen in Fig. 2.

Fig. 5 einen Schnitt längs der Linie V-V in Figur 4.

Fig. 6 eine Darstellung der Kupplungsvorrichtung nach Figur 4 in geöffnetem Zustand und

Fig. 7 einen Schnitt ähnlich demjenigen in Figur 5.

Der in Figur 1 dargestellte Bagger weist ein Raupenfahrwerk 1 auf, auf welchem ein Oberteil 2 drehbar gelagert ist. Auf dem Oberteil 2 ist eine Fahrerkabine 3 und daneben ein Ausleger 4 gelagert. Der Ausleger 4, welcher gewöhnlich aus mehreren Auslegerteilen, z.B. zwei Auslegerteilen 5, 6 zusammengesetzt ist, kann durch hydraulische Linearmotoren (nicht dargestellt) in seiner Lage verstellt werden. Am Ende des Auslegerteiles 6 ist ein Endarm 7 schwenkbar angelenkt, an dem ein Baggerlöffel 8 gelenkig angeordnet ist. Der Endarm 7 wird durch einen hydraulischen Linearmotor 9 gegenüber dem Auslegerteil 6 verschwenkt, welcher seinerseits am Auslegerteil 6 abgestützt ist. Am Arm 7 ist ein weiterer hydraulischer Linearmotor 10 gelagert, dessen Kolbenstange 11 an einem Schwenkhebel 12 angreift, welcher am Endarm 7 schwenkbar gelagert ist und die Hubbewegung des Linearmotors 10 auf den Baggerlöffel 8 überträgt. Der Baggerlöffel 8 ist mit zwei Gelenken versehen. Mit dem einen Gelenk 14 ist der Baggerlöffel 8 mit dem Endarm 7 gelenkig verbunden, während er mit dem Gelenk 15 über den Lenker 13 und dem Schwenkhebel 12 mit dem hydraulischen Linearmotor 10 verbunden ist. Der Linearmotor 10 schwenkt somit den Baggerlöffel 8 um das Gelenk 14. Dies ist die normale Verbindung zwischen dem Baggerlöffel 8 und dem Endarm 7, wenn der Bagger praktisch ausschliesslich mit dem Baggerlöffel 8 eingesetzt wird.

In vielen Fällen wird jedoch der Bagger auch für weitere Arbeiten eingesetzt, beispielsweise mit einem Meissel, einem Hydraulikhammer und dergleichen. Wenn die Möglichkeit besteht, den Baggerlöffel rasch gegen ein anderes Arbeitsgerät auszuwechseln, wird die Einsatzmöglichkeit des Baggers wesentlich vergrössert.

In Fig. 2 ist die erfindungsgemässe Lösung einer Kupplungsvorrichtung 18 zum schnellen Wechseln von Arbeitsgeräten am Ausleger eines Baggers dargestellt. Aus Figur 1 ist erkennbar, dass der Baggerlöffel 8 mittels eines Verbindungsteiles 16, in dem auch die Gelenke 14, 15 angeordnet sind, mit dem Endarm 7 und dem Linearmotor 10 verbunden ist. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, wird zur Bildung der Schnellkupplung der Verbindungsteil 16 mit den Gelenken 14, 15 zu einem Haltebügel 19 erweitert. Der Haltebügel 19 ist im wesentlichen als Winkelhebel mit zwei Haltearmen 20, 21 ausgebildet. Die beiden Haltearme 20, 21 weisen an ihren Enden, wie noch im einzelnen erläutert wird, Greifmittel auf, welche mit am Arbeitsgerät, d.h. am Baggerlöffel 8 angeordneten

Haltemitteln zu einer festen Verbindung kuppelbar sind.

Der Baggerlöffel 8 weist als Abschluss gegen den Endarm eine Endfläche 23 auf, auf welcher eine Stützfläche 24 befestigt ist. Die Stützfläche 24 weist endarmseitig eine Wölbung 25 auf, auf welcher eine Stützplatte 26 befestigt ist. Die Stützfläche 24 erstreckt sich über die ganze Breite des Baggerlöffels 8 und liegt zwischen den Seitenwänden 30 desselben. Auf der Unterseite der Endfläche 23 des Baggers 8 ist eine Haltewelle 27 mittels Stegen 28 befestigt. Auf der Oberseite der Endfläche 23 ist mit Abstand zur Haltewelle 27 ein Lagersupport 31 befestigt, welcher eine zu den Gelenken 10, 15 parallele Bohrung 32 aufweist, die in einen nach oben sich erweiternden Schlitz 33 ausläuft. Die Haltewelle 27 und der Lagersupport 31 bilden die Haltemittel des Arbeitsgerätes.

Die Greifmittel des Haltebügels 19 setzen sich aus einer Lagerhalbschale 35, die am einwärts gewölbten Ende des endarmseitigen Haltearmes 20 angeformt ist, und aus einer Kupplungswelle 37 zusammen. Die Kupplungswelle 37 ist im linearmotorseitigen Haltearm drehbar gelagert und ist mit einem Griffbügel 38 versehen, mittels welchem die Kupplungswelle 37 geschwenkt werden kann. Im Bereich des Lagersupportes 31 weist die Kupplungswelle 37 einen um einen Kreisabschnitt 39 verringerten Querschnitt auf. In der in Figur 2 dargestellten Lage des Kreisabschnittes 39 kann die Kupplungswelle 37 nicht aus dem Schlitz 33 entfernt werden. Der Kreisabschnitt 39 ist so angeordnet, dass in einer bestimmten Stellung des Griffbügels 38, z.B. in der gestrichelt dargestellten Lage, die Kupplungswelle 37 aus dem Schlitz 33 entfernt werden kann, nicht aber in einer andern z.B. in der ausgezogenen Stellung des Griffbügels 38.

Der Haltebügel 19 ist zweckmässig aus zwei parallelen Stegen gebildet, die durch Querstege 34 miteinander verbunden sind. Zwischen den beiden Haltebügelstegen liegt dann der Lagersupport 31.

In Figur 3 ist das Ankuppeln eines Arbeitsgerätes in Form des Baggerlöffels 8 dargestellt. Der Haltearm 20 des Haltebügels 19 umgreift mit der an seinem Ende 36 angeordneten Lagerhalbschale 35 die Haltewelle 27, während der andere linearmotorseitige Haltearm 21 sich in Pfeilrichtung gegen den Lagersupport 31 bewegt. Der Griffbügel 38 befindet sich in einer solchen Lage, dass die Kupplungswelle 37 mit dem Kreisabschnitt 39 durch den Schlitz 33 in die Bohrung 32 eingeführt werden kann. Nach dem Einführen in die Bohrung 32 wird der Griffbügel 38 in die in Fig. 2 dargestellte ausgezogene Stellung gebracht, wodurch er zwischen den Stegen des Haltebügels 19 liegt und geschützt ist. Die Kupplungswelle nimmt hierbei eine Lage ein, in welcher sie nicht aus der Bohrung

32 entfernt werden kann.

Während der Kupplungsbewegung des Haltebügels 19 bewegt sich ein auf der Innenseite des Haltebügels 19 angeordnetes elastisches Druckelement 40 gegen die auf der Wölbung 25 der Stützfläche 24 befestigte Stützplatte 26. Das elastische Druckelement 40 ist an einem zwischen den Stegen des Haltebügels 21 befestigten Tragprofil 41 abgestützt. Das Druckelement 40 kann ein Gummi- oder Stahlfederelement sein, das durch seine Druckwirkung auf die Stützplatte 26 ein etwaiges Spiel zwischen dem Haltebügel 19 und dem Arbeitsgerät 8 aufhebt.

In Figur 4-7 ist eine Variante der Kupplungsvorrichtung dargestellt, bei welcher die Lagerung des Haltearms 20 in gleicher Weise wie bei der Ausführung nach Figur 2 und 3 über Lagerhalbschale 35 mit der Haltewelle 27 erfolgt, während in dem linearmotorseitigen Haltearm 21 eine volle Kupplungswelle 37 gelagert ist. Im Lagersupport 31 des Baggeröffels 8 ist eine Lagerhalbschale 42 befestigt, welche in der Kupplungsstellung an der Kupplungswelle 37 anliegt, siehe Figur 5. Der Griffbügel 38 steht mit einer Kupplungsschale 43 in Verbindung, welche mittels eines Stiftes 44, z.B. eines Querspannstiftes, mit der Kupplungswelle 37 verbunden ist. Durch Schwenken des Griffbügels 38 wird die Kupplungsschale 43 in die in Figur 6 gezeigte Entkupplungsstellung geschwenkt, so dass hierbei die Lagerhalbschale 42 des Lagersupportes 1 freigegeben wird, siehe Figur 7. Zum Kuppeln der Kupplungswelle 37 der Lagerhalbschale 42 wird der Griffbügel 38 in der in Figur 4 angegebenen Teilrichtung geschwenkt. Aus Figur 5 ist ersichtlich, dass dann die Lagerhalbschale 42 durch die Kupplungsschale 43 an der Kupplungswelle 37 festgehalten ist.

Zweckmässig werden zwei Kupplungsschalen 43 vorgesehen, wie dies in Figur 5 und 7 gezeigt ist. Auf der Welle 37 sind neben der Kupplungsschale 43 Befestigungsmittel 45, z.B. Halteringe, mit denen die Welle 37 in den zwei Stegen des Haltebügels 19 geführt ist, vorgesehen.

Die beschriebene Kupplungsvorrichtung 18 ermöglicht es, die Bauhöhe zwischen dem Endarm 7 und dem Arbeitsgerät 8 etwa gleich gross zu halten wie bei einem Arbeitsgerät, das mit seinen auf der Endfläche 23 angeordneten Befestigungsmitteln direkt an den Gelenken 14 des Endarmes bzw. des Lenkers 13 angekuppelt ist. Jedoch lassen sich mit der beschriebenen Kupplungsvorrichtung verschiedene andere Arbeitsgeräte schnell und problemlos auswechseln. Der aus zwei Stegen mit Querstäben 34 bestehende Haltebügel 19 lässt sich als Schweisskonstruktion aus Stahlblech herstellen, deren Dicke entsprechend den auftretenden Beanspruchungen ausreichend stark (15-20 mm) gewählt werden kann.

Ansprüche

1. Kupplungsvorrichtung (18) zum Ankuppeln eines Arbeitsgerätes (8) für die Boden- und Bautechnik, welches an dem Endarm (7) eines Auslegers (4) einer Baumaschine, insbesondere eines Baggers, mittels einer Achse befestigt und durch einen, dem Endarm zugeordneten Linearmotor (10) zum Schwenken des Arbeitsgerätes um die Achse betätigbar ist, wobei der Endarm und die Kolbenstange (11) des Linearmotors bzw. ein über einen Schwenkhebel (12) mit der Kolbenstange verbundener Lenker (13) an den freien Enden miteinander und mit dem Arbeitsgerät durch ein Verbindungsteil verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass zum leichten Trennen des Arbeitsgerätes (8) von dem Ausleger (4) und zum schnellen Befestigen desselben an dem Ausleger das Verbindungsteil durch einen an seinen beiden Enden angeordneten Haltearm (20, 21) zu einem vom Arbeitsgerät getrennten Haltebügel (19) ausgebildet ist, wobei Greifmittel (35, 37) des Haltebügels mit an dem Arbeitsgerät in seinem Trenn- und Befestigungsbereich angeordneten Haltemitteln (27, 31) kuppelbar sind.

2. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltebügel (19) mit seinen beiden Haltearmen (20, 21) einen Winkelhebel bildet, wobei der endarmseitig befindliche Haltearm (20) an seinem einwärts gewölbten Ende (36) eine konkave Lagerhalbschale (35) und der linearmotorseitige Haltearm (21) an seinem Ende eine quer zum Haltebügel verlaufende Kupplungswelle (37) trägt, an welcher ein Griffbügel (38) befestigt ist, mittels welchem die Kupplungswelle drehbar ist.

3. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel (27, 31) des Arbeitsgerätes (8) über und unter seiner oberen Endfläche (23) angeordnet sind, wobei eine Haltewelle (27) quer zum Haltebügel (19) unter der Endfläche befestigt ist, an welcher sich die Lagerhalbschale (35) des endarmseitigen Haltearmes (20) beim Befestigen des Arbeitsgerätes anlegt und über der Endfläche mindestens ein Lagersupport (31) zur Aufnahme der Kupplungswelle (37, 37') des Haltebügels (19) fest angeordnet ist.

4. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch (1), dadurch gekennzeichnet, dass zur spielfreien Halterung des Haltebügels (19) an dem Arbeitsgerät (8) auf der Innenseite des Haltebügels in der Kehle des Winkels ein elastisches Druckelement (40) befestigt ist, welches bei dem mit dem Arbeitsgerät gekuppelten Haltebügels mit Vorspannung auf eine Stützfläche (26) auf der Oberseite der Endfläche (23) des Arbeitsgerätes wirkt.

5. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltebügel (19) aus zwei Stegen gebildet ist, die durch Querstege (34) miteinander verbunden sind.

6. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagersupport (31) des Arbeitsgerätes (8) eine Bohrung (32) mit einem von der Endfläche (23) weggerichteten Schlitz (33) zum Einlegen der Kupplungswelle (37) aufweist, bei welcher im Bereich des Lagersupports (31) von dem Kreisquerschnitt der Kupplungswelle (37) ein Kreisabschnitt (39) entfernt ist, derart, dass die Kupplungswelle (37) eine kleinere Breite als die Breite des Schlitzes (33) des Lagersupportes (31) aufweist.

7. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagersupport (31) des Arbeitsgerätes (8) eine Lagerhalbschale (42) aufweist, welche in der Kupplungsstellung an der Kupplungswelle (37) anliegt und in dieser Lage, von den an der Kupplungswelle befestigten Kupplungsschalen (43) gehalten wird.

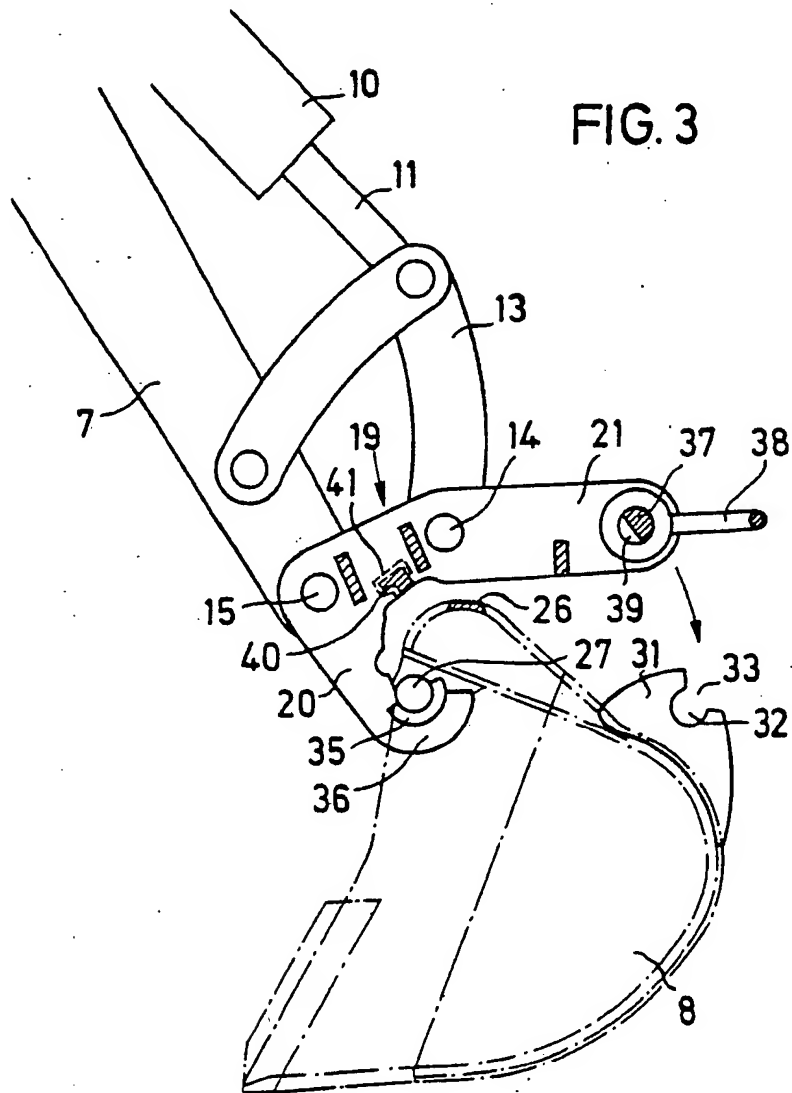
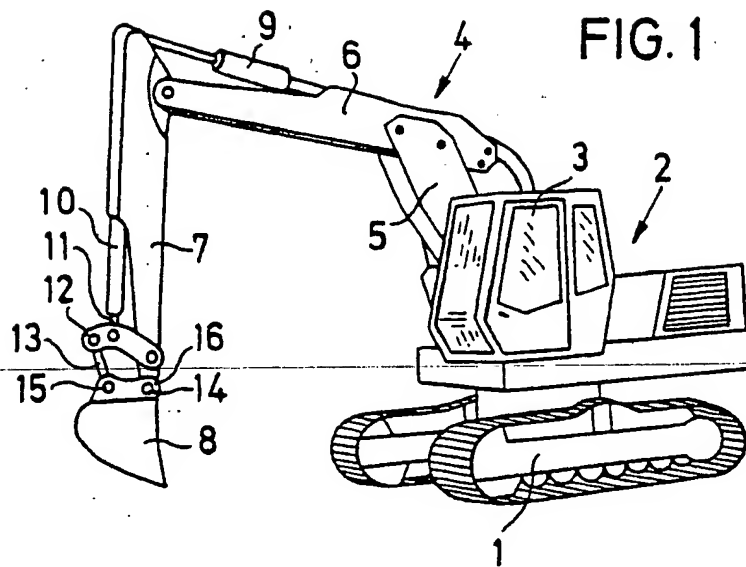


FIG.2

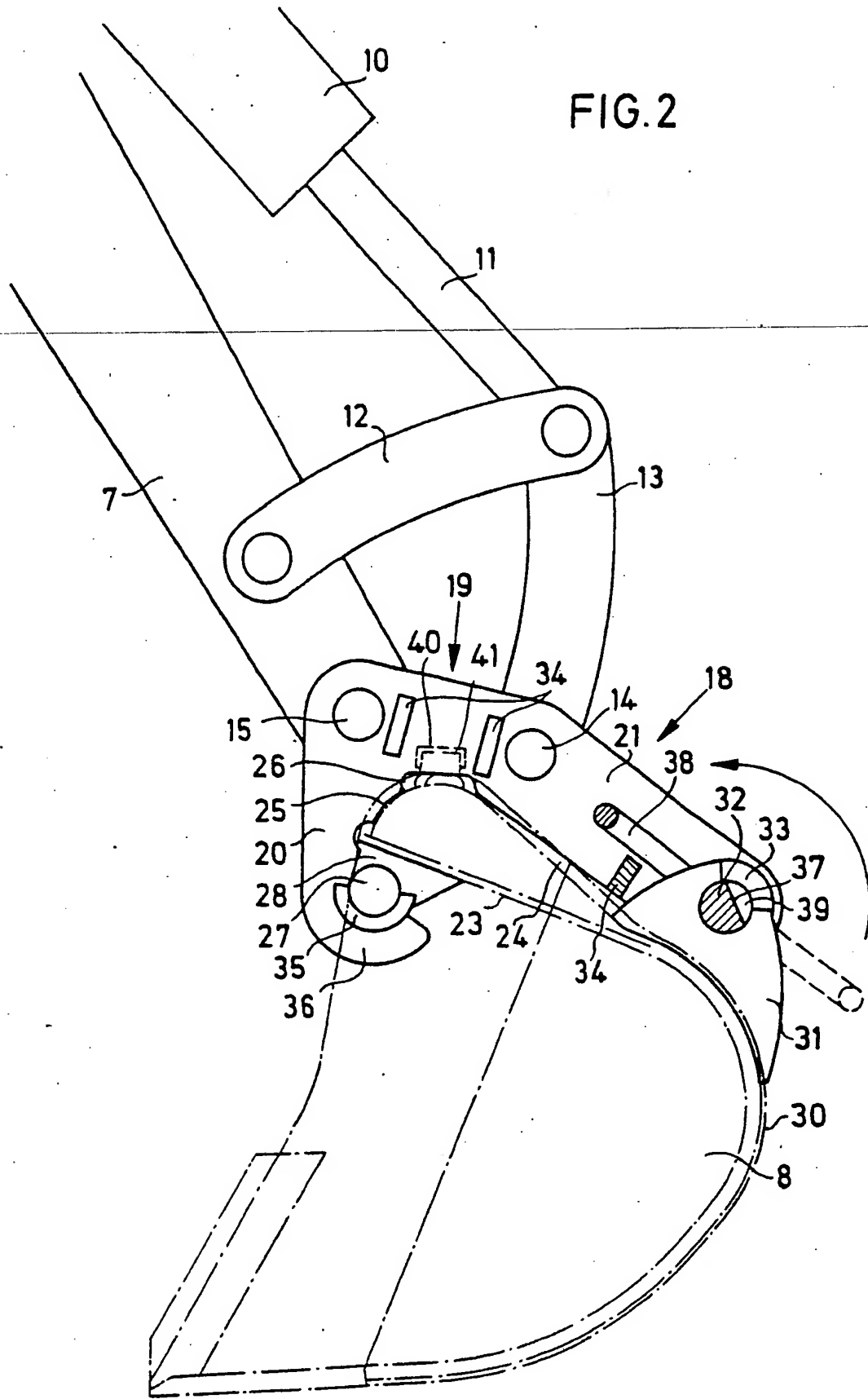


Fig. 4

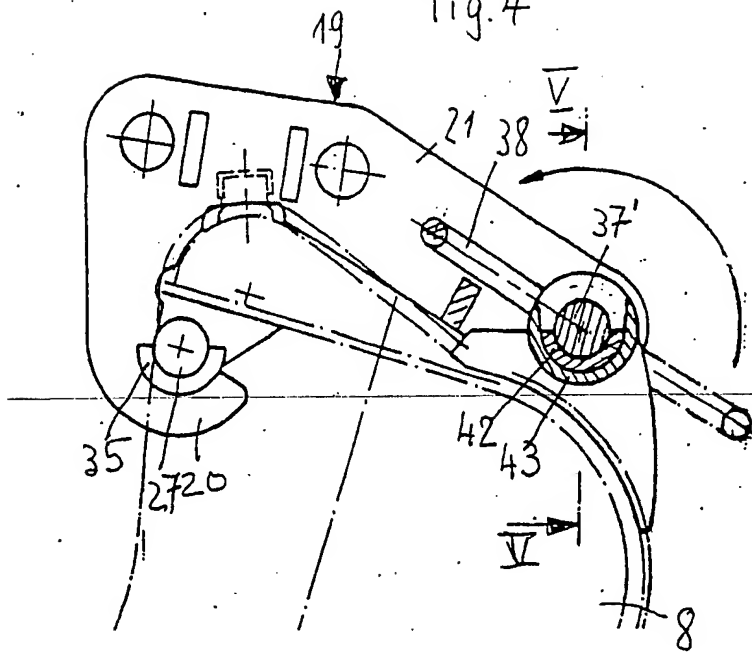


Fig. 5

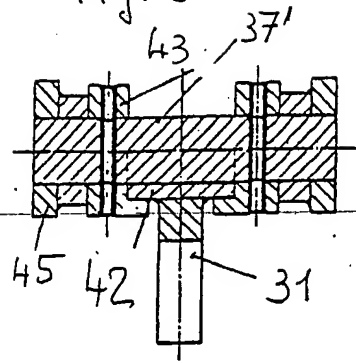


Fig. 6

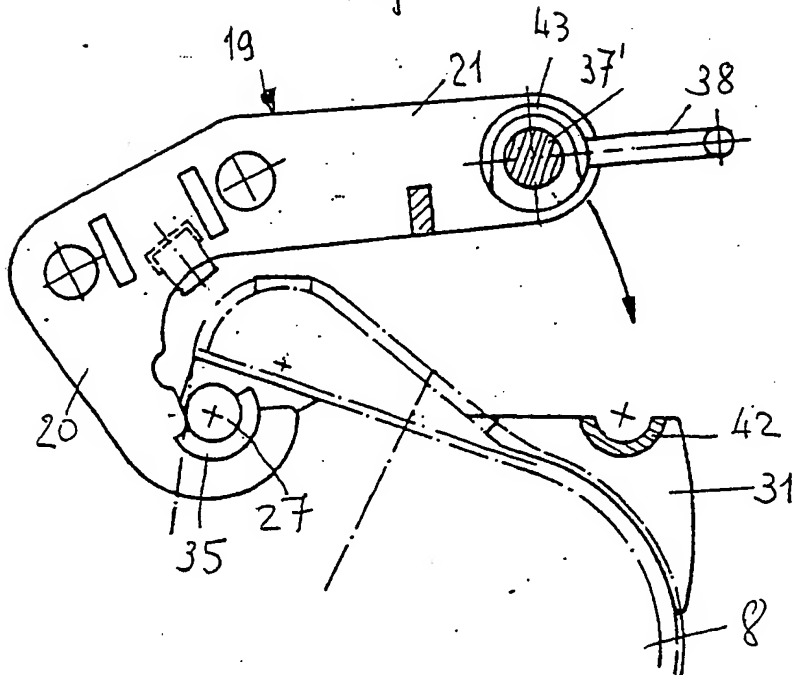
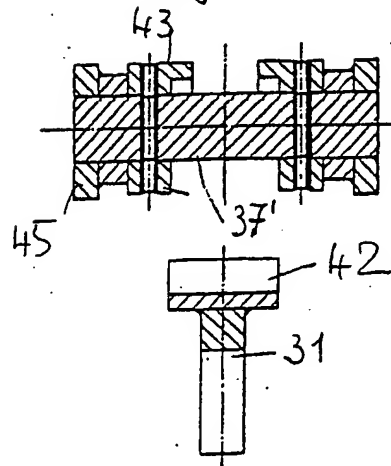


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP '88 12 1217

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	EP-A-0 122 547 (H. SCHAEFF) * Ansprüche 1-14; Figuren 1-4 *	1	E 02 F 3/40 E 02 F 3/96
X	US-A-4 295 287 (NATZKE et al.) * Figuren 1-4 *	1	
X	US-A-4 225 283 (BAKER et al.) * Figuren 1-4 *	1	
X	US-A-4 643 631 (MAURER et al.) * Anspruch; Figuren 1-4 *	1	
X	WO-A-8 504 440 (SPENCER et al.) * Insgesamt *	1	
Y		2,3,5	
Y	FR-A-2 436 743 (LAAN) * Insgesamt *	2,3,5	
A		6,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) E 02 F
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-03-1989	Prüfer ANGIUS P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.